



Submukozal tünel ile endoskopik rezeksiyon yönteminin üst gastrointestinal kanal subepitelyal tümörlerinin tedavisindeki yeri: Tersiyer merkez deneyimi

Submucosal tunneling endoscopic resection in the treatment of subepithelial tumors of the upper gastrointestinal tract: A tertiary center experience

Abdullah Murat BUYRUK¹, Bahadır Emre BAKİ²

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, ¹Gastroenteroloji Bilim Dalı, ²Genel Cerrahi Anabilim Dalı, İzmir

Giriş ve Amaç: Submukozal tünel ile endoskopik rezeksiyon yöntemi muskularis propria tabakasından kaynaklanan subepitelyal lezyonların tedavisinde seçeneklerden birisidir. Bu çalışmada üst gastrointestinal kanaldaki subepitelyal lezyonların tedavisinde submukozal tünel ile endoskopik rezeksiyon yönteminin etkinliği ve güvenilirliği değerlendirildi. **Gereç ve Yöntem:** Ocak 2020- Şubat 2024 tarihleri arasında submukozal tünel ile endoskopik rezeksiyon yöntemi ile rezeke edilen hastaların demografik verileri tarandı. Submukozal tünel ile endoskopik rezeksiyon işleme ait prosedural detaylar ile subepitelyal lezyonların histopatolojik verileri incelendi. Çalışmanın primer sonlanım noktası submukozal tünel ile endoskopik rezeksiyon işlemi ile ilişkili teknik başarı ve en bloc rezeksiyon oranlarıydı. **Bulgular:** Toplamda 23 hastadaki 23 subepitelyal lezyon çalışmaya dahil edildi. Ortalama tümör çapı 26.78 mm idi (aralık 10-55 mm). Lezyonların %56.5'si (13/23) özofagusta lokalizeydi. Ortalama işlem süresi 61.82 dakikaydı (aralık 22-132 dakika). Teknik başarı oranı %100'dü. En bloc rezeksiyon oranı ise %86.9'dü. Per-op komplikasyon hastaların %39.1'inde gelişti. Cerrahi tedavi gerektiren komplikasyon olmadı. Medyan hastane yatış süresi 1 gündü (aralık 1-2 gün). Histopatolojik değerlendirmeye göre lezyonların 17'sine leiomyom, 4'üne gastrointestinal stromal tümör ve 2'sine ektopik pankreas tanısı kondu. Medyan 16 aylık (aralık 6-36 ay) izlemde rekürrens gözlenmedi. **Sonuç:** Submukozal tünel ile endoskopik rezeksiyon yöntemi, üst gastrointestinal kanaldaki muskularis propria kaynaklı subepitelyal lezyonların tedavisinde etkili ve güvenilir bir yöntemdir.

Anahtar kelimeler: Subepitelyal lezyon, submukozal tünel, endoskopi

Background and Aims: Submucosal tunneling endoscopic resection is one of the options in the treatment of subepithelial lesions originating from the muscularis propria layer. In this study, the efficacy and safety of submucosal tunneling endoscopic resection in the treatment of subepithelial lesions in the upper gastrointestinal tract were evaluated. **Materials and Methods:** Demographic data of the patients who underwent submucosal tunneling endoscopic resection between January 2020 and February 2024 were scanned. Procedural details and histopathological data of subepithelial lesions were examined. The primary endpoints of the study were the technical success and en bloc resection rates associated with submucosal tunneling endoscopic resection. **Results:** The study included 23 subepithelial lesions in 23 patients. The mean tumor diameter was 26.78 mm (range 10-55 mm). Thirteen (56.5%) of the lesions were observed in the esophagus. The mean procedure time was 61.82 min (range 22-132 min). The technical success rate was 100%. The en bloc resection rate was 86.9%. Per-operative complications occurred in 39.1% of the patients. No complications requiring surgical treatment occurred. The median hospital stay was 1 day (range 1-2 days). According to histopathological evaluation, 17 of the lesions were diagnosed as leiomyoma, 4 as gastrointestinal stromal tumor, and 2 as ectopic pancreas. No recurrence was observed during a median follow-up of 16 months (range 6-36 months). **Conclusion:** Submucosal tunneling endoscopic resection is an effective and safe treatment for the subepithelial lesions originating from the muscularis propria in the upper gastrointestinal tract.

Key words: Subepithelial lesion, submucosal tunnel, endoscopy

GİRİŞ

Çoğunlukla rastlantısal olarak karşımıza çıkan gastrointestinal subepitelyal lezyonlar (SEL) endoskopist açısından ek tetkikler olmaksızın bilin-

mezlikler içerirken bu durum hastalar için ciddi strese neden olabilmektedir (1). SEL'lerde periyodik endoskopik takip ile yönetim, malign tümörle-

rin gözden kaçmasına veya gecikmeli tanısına yol açabilir. Ayrıca periyodik endoskopik takipler hastalar için hem stresli olabilir hem de uzun vadede maddi külfetlere yol açabilir.

SEL'de doğru histopatolojik tanı yanında tümörün ortadan kaldırılması hastalar için önemlidir. Endoskopik rezeksiyon (ER) yöntemlerindeki yenilikler sayesinde SEL eksizyonunda cerrahiye gereksinimi giderek azalmıştır (2,3). SEL tedavisinde lezyonun orijini, boyutu, lokalizasyonuna göre önerilen tedavi yöntemi değişmektedir (4). Endoskopist için en zorlu olanlar muskularis propria (MP) tabakasından kaynaklanan ve ekstraluminal uzanım gösteren SEL'lerdir. Bu lezyonların endoskopik submukozal diseksiyon (ESD) yöntemi ile rezeksiyonunda perforasyon riski yüksektir. Bu sorunu çözmek için 2012 yılında Xu ve arkadaşları tarafından MP'den kaynaklı SEL tedavisinde hem daha az riskli hem de daha başarılı submukozal tünel ile endoskopik rezeksiyon (STER) yöntemi tanımlanmıştır (5). Peroral endoskopik myotomi (POEM) yöntemine benzer olarak submukozal tünel açılarak gerçekleştirilen işlemde mukozal bütünlüğün korunması en önemli kuraldır. STER yöntemi, özellikle özofagus ve kardiyadaki 3,5 cm'den küçük MP kaynaklı SEL tedavisi için önerilmektedir (6). Daha büyük lezyonlarda en bloc rezeksiyon oranı azalmakta, advers olay riski artmaktadır. Ayrıca özellikle transvers çapı geniş lezyonlar STER yöntemi ile en bloc eksize edilse de transözofageal pasaj ile dışarı çıkarılması teknik olarak imkansızdır (7). Üst gastrointestinal kanalda (ÜGİK) SEL tedavisinde STER'in etkinliği bir çok çalışmada gösterilmiştir (3,7,8). Ülkemizde STER yönteminin etkinliği ilgili sınırlı veri mevcuttur. Bu çalışma, ÜGİK'te yerleşimli SEL'lerin tedavisinde STER yönteminin etkinliğini ve güvenilirliğini değerlendirmeyi amaçlamıştır.

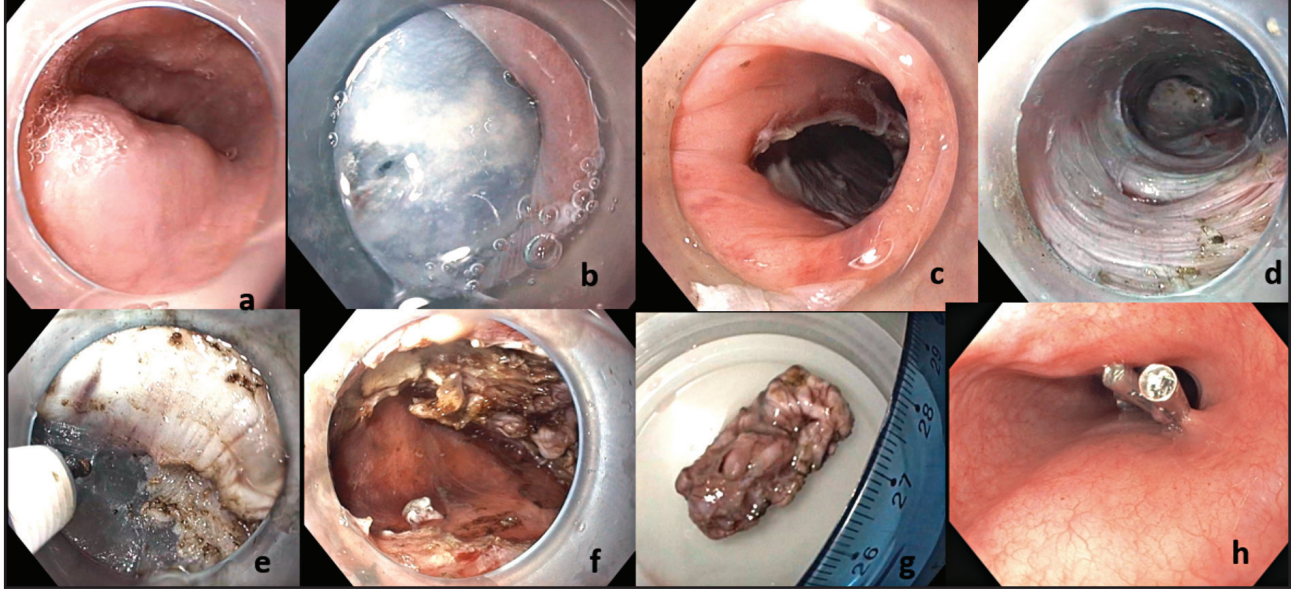
GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışma tek merkezden toplanan retrospektif verileri içermektedir. Çalışma için tüm hasta-

lardan bilgilendirilmiş olur formu onayı alındı. Çalışma protokolü Ege Üniversitesi Etik Kurulu tarafından onaylandı (onay tarihi: 22.08.2024, onay numarası: 24-8T/90). Ocak 2020-Şubat 2024 tarihleri arasında Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Gastroenteroloji Bilim Dalında STER yöntemi ile rezeke edilen SEL'ler incelendi. Üst gastrointestinal kanalda yerleşimli, endoskopik ultrasonografide (EUS) (12MHz; Olympus, Tokyo, Japonya) MP tabakasından kaynaklanan SEL'ler çalışmaya dahil edildi. Özefagustaki lezyonlar lokalizasyonuna göre proksimal (kesici dişlerden itibaren 20-25. cm'ler arası), orta kesici dişlerden itibaren (25-30. cm'ler arası) ve distal özefagus (kesici dişlerden itibaren 30-40. cm'ler arası); midedeki lezyonlar kardiya, korpus, fundus ve antrum olarak gruplandırıldı. Tüm hastaların demografik verileri hastane kayıt sisteminden elde edildi. Hastaların komorbid durumları Charlston Comorbid İndeks'e (CCI) göre hesaplandı (9).

STER Yöntemi-Teknik Detaylar

STER yöntemi teknik olarak 4 aşamadan oluşmaktadır (Resim 1 a-h). İlk aşamada lezyonun 3-5 cm proksimalinde submukozal tabakaya skleroterapi iğnesi ile 5 cc salin+metilen mavisi karışımı enjekte edildi. Yeterli submukozal elevasyon sağlandıktan sonra ikinci aşamada mukozal tabakada 1-2 cm'lik lineer kesi uygulandı. Üçüncü aşamada submukozal tünel açılarak lezyonun distaline kadar ilerlendi ve lezyon komşu dokulardan serbestleştirildi. Sonrasında lezyon tünel içersinden snare yardımı ile dışarı çıkarıldı. Son aşamada tünel içinde kanama kontrolü yapılarak mukozal kesi alanı klipler ile kapatıldı. Tüm bu aşamaların sorunsuz tamamlanması teknik başarı olarak tanımlandı. İşlem süresi skleroterapi ile submukozal enjeksiyon ile mukozal kesi alanındaki son klip uygulaması arasında geçen süre olarak hesaplandı. Lezyonun tek parça halinde çıkarılması en bloc rezeksiyon olarak kabul edildi.



Resim 1 a) Proksimal özofagusta yerleşimli muskularis propria tabakasından kaynaklanan subepitelyal lezyon. b) Lezyonun 5 cm proksimalinde submukozal enjeksiyon sonrası görünüm. c) Mukozal kesi sonrası görünüm. d) Submukozal tünel açılarak lezyona ulaşım. e) Mediastene doğru ekstraluminal uzanım gösteren lezyonun mediastinal taraftan diseksiyonu. f) submukozal tünel yöntemi ile endoskopik rezeksiyon (STER) sonrası rezeksiyon alanındaki kas defekti ve mediastinum görünümü. g) STER yöntemiyle en blok çıkarılan spesmen. h) Mukozal kesi alanının klipler ile kapatılması.

Tüm işlemler genel anestezi altında ameliyathane-
de tek bir endoskopist tarafından uygulandı.

Mukozal kesi ve submukozal tünel açılırken Flush knife 3 mm (Fujifilm, Tokyo, Japonya) kullanıldı. SEL'i komşu dokulardan ayırırken özellikle mukozal tarafta diseksiyon yapılırken olası mukozal hasarı önlemek amacıyla insulated-tip knife (IT knife) (Olympus, Tokyo, Japonya) kullanıldı. Tüm işlemlerde ESG 400 elektrokoter cihazı kullanıldı. Mukozal insizyon için pulse cut slow (efekt 2, 40 watt), submukozal tünel açılırken spray koagülasyonu modu (efekt 2, 40 watt), lezyona komşu alanlarda diseksiyon yaparken ise forced koagülasyon modu (efekt 2, 40 watt) kullanıldı. Masif kanama durumunda hemostatik forseps (Koaguasper, FD-410LR; Olympus, Japonya) (soft koagülasyon efect 4: 60 watt) kullanıldı.

Komplikasyonlar peroperatif (mukozal hasar, subkutan amfizem, pnömoperitoneum) ve postoperati-

ve komplikasyonlar (kanama, pnömoni, pnömotoraks) olarak iki gruba ayrıldı.

İşlem Sonrası Erken Dönem İzlem

İlk 24 saat parenteral antibiyotik tedavisi (sefazolin 2 x 1 gr) ve kardiyak statusuna uygun intravenöz hidrasyon tedavisi uygulandı. Analjezik tedavi için postoperative dönemde asetaminofen (3 x 500 mg peroral) tedavisi uygulandı.

Enteral beslenme berrak içeceklerle (su, elma suyu, çay) postoperatif 4. saatte başlandı. İlk 3 gün sıvı diyet, sonrasındaki 4 gün yumuşak diyet önerildi. Hastalar pantoprazol 40 mg/gün ve sefuroksim aksetil 2 x 500 mg tedavisi ile taburcu edildi.

Histopatoloji

Lezyonlar formalin solüsyonu içerisinde patolojiye gönderildi ve gastrointestinal traktüs konusunda uzman pataloglarca değerlendirildi. Lezyon boyu-

tu uzun aksa göre hesaplandı. Gastrointestinal tümör (GİST) ile leiomyom ayrımı için immünohistokimyasal boyama yapıldı. CD117 veya DOG-1 ve CD34 pozitif izlenen tümörlere GİST; düz kas aktin ve desmin pozitifliği olan tümörlere leiomyom tanısı kondu. GİST Ulusal Sağlık Enstitüsü'nün konsensüs toplantısının önerileri doğrultusunda boyut ve mitotik indekslerine göre 4 gruba (çok düşük, düşük, orta ve yüksek risk) ayrıldı (10). Bizim serimizde sadece düşük riskli ve riskli grupta yer alan tümörler bulunmaktaydı. Boyut 2 cm'den küçük ve mitotik indeksi $\leq 5/50$ büyük büyütme alan (BBA) GİST'ler çok düşük riskli; boyut 2-5 cm arasında ve mitotik indeksi $\leq 5/50$ BBA tümörler ise riskli olarak derecelendirildi.

Sürveyans

Hastaların STER sonrasında ilk yıl 6 ay ara ile, sonrasında ise yıllık (endoskopi ve EUS ile) olarak rekürrens açısından kontrolü planlandı.

Çalışmanın primer sonlanım noktası STER ile ilişkili teknik başarı ve en blok rezeksiyon oranlarıydı. Sekonder sonlanım noktası ise STER ilişkili komplikasyon oranıydı.

İstatistik

Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram) ve analitik yöntemlerle (Kolmogorov Smirnov testi) incelendi. Çalışmada toplanmış olan sayısal veriler ortalama, ortanca, standart sapma, en büyük- en küçük değer; kategorik veriler ise yüzde gibi tanımlayıcı yöntemlerle ifade edildi. Tüm istatistiksel analiz ve hesaplamalar için SPSS Statistics Ver. 22.0 programı kullanıldı.

BULGULAR

Toplamda 23 hastadaki 23 SEL çalışmaya dahil edildi. Medyan hasta yaşı 52 idi (aralık 32-75). Hastaların 13/23'ü (%56.5) erkekti (Tablo 1). Medyan Charlson komorbidite indeksi 1'di (aralık 0-5). Hastaların çoğu (12/23) asemptomatikti. En

Tablo 1 STER yöntemi ile tedavi edilen hastaların demografik verileri ve subepitelyal lezyona ait detaylar

Medyan yaş	52 yıl (aralık 32-75)
Cinsiyet, erkek/kadın	13/10
Ortalama tümör boyutu	26.78 mm (aralık 10-55 mm)
Lezyon lokasyonu	
Özofagus	13
Mide	10
Ekstraluminal uzanım	8
Histopatoloji	
Leiomyom	17
GİST	4
Ektopik pankreas	2

GİST: Gastrointestinal tümör.

sık semptom 9/11 hastada disfaji, 2/11 hastada ise göğüs ağrısıydı. Ortalama tümör çapı 26.78 mm'di (aralık 10-55 mm). Lezyonların 6'sı (%26) 35 mm'den büyüktü. Lezyonların %56.5'si (13/23) özofagus, %43.5'i (10/23) midede izlendi. Özofagus-taki 6 SEL proksimal, 7 SEL orta ve kalan 1 SEL ise distal özofagusta lokalizeydi. Midedeki SEL'lerin 6'sı kardiyada, 2'si antrum büyük kurvaturda, 1'i fundusta ve 1'i korpus proksimali arka duvarda lokalizeydi. SEL'lerin 8/23'ü (%34.7) ekstraluminal büyüme paterni göstermekteydi. Ortalama işlem süresi 61.82 dakikaydı (aralık 22-132 dakika). Teknik başarı %100'dü. En blok rezeksiyon 20/23 lezyonda (%86.9) başarıldı. STER işleminde kullanılan medyan klip sayısı 6'ydı (aralık 5-10 klip). Per-op 9 hastada (%39.1) komplikasyon gelişti. 7 hastada pnömoperitoneum, 1 hastada pnömoperitoneum ve mukozal hasar, 1 hastada ise subkutanöz amfizem izlendi. Pnömooperitoneum gelişen hastalar branül ile drenaj uygulanarak tedavi edildi. Subkutan amfizem gelişen hastada krepi-tasyonlar STER işlemi sonrasında kendiliğinden geriledi. Mukozal hasar, fundus yerleşimli SEL'in eksizyonu sırasında gelişti ve hasarlı alan 2 adet klip uygulanarak onarıldı. Medyan hastane yatış süresi 1 gündü (aralık 1-2 gün) (Tablo 2). Histo-

patolojik değerlendirmeye göre lezyonların 17'sine leiomyom, 4'üne GİST ve 2'sine ektopik pankreas tanısı kondu. Risk kategorisine göre GİST'lerin 2'si çok düşük riskli, 2'si ise düşük riskli olarak derecelendirildi. Medyan 16 aylık (aralık 6-36 ay) izlemde rekürrens gözlenmedi.

Tablo 2 STER yöntemine ait prosedürel detaylar ve işlem sonrası takip sonuçları

Teknik başarı (%)	23/23 (%100)
En blok rezeksiyon (%)	20/23 (%86.9)
Ortalama işlem süresi	61.82 dakika (aralık 22-132 dakika)
Medyan klip sayısı	6 adet (aralık 5-10 adet)
Komplikasyon oranı (%)	9/23 (%39.1)
Pnömooperitoneum	7
Pnömooperitoneum ve mukozal hasar	1
Subkutanöz amfizem	1
Medyan hastane yatış süresi	1 gün (aralık 1-2 gün)
Medyan takip süresi	16 ay (aralık 6-36 ay)
Rekürrens oranı	%0

TARTIŞMA

SEL rutin endoskopik taramalarda 300 endoskopide bir, çoğunlukla rastlantısal olarak izlenir. Mide ve özofagus, SEL'lerin en sık izlendiği lokalizasyonlardır. Özofagustaki SEL'ler çoğunlukla leiomyomdur ve benignidir. Ancak midede izlenen SEL'lerin malign olma olasılığı özofagus ve duodenuma kıyasla daha fazladır. Gastrik SEL'lerin yarısı GİST'tir ve genellikle MP tabakasından kaynaklanır (11). Tek merkezli retrospektif çalışmamızda da benzer dağılım mevcuttu. SEL'lerin yaklaşık %80'i özofagus ve özofogastrik bileşke de yerleşimliydi. Özofagustaki tüm SEL'ler leiomyom olarak değerlendirildi. Gastrik lezyonlardaki en sık (%40'ında) histopatoloji ise GİST'di.

STER yöntemi POEM tedavisi ile benzer prensibe dayanan özellikle özofagus ve kardiyadaki MP kaynaklı SEL tedavisi için geliştirilen yeni bir te-

avidir. Bu çalışma STER yönteminin ÜGİK'deki MP kaynaklı SEL tedavisindeki etkinliğini değerlendirmeyi amaçladı. Bizim vaka serimizde STER yöntemi ile ÜGİK'deki SEL'lerin tedavisinde %100 teknik başarı, %86.9 en blok rezeksiyon başarıldı.

ÜGİK'de SEL tedavisinde STER'in etkinliği ile ilgili bildiğimiz kadarıyla 2 metaanaliz bulunmaktadır. Bunlardan ilki olan 28 çalışmanın metaanalizinde (20 retrospektif / 8 prospektif / 1085 hasta) komplet rezeksiyon oranı %97.5 (95% CI, 96.0% - 98.5%), en blok rezeksiyon oranı %94.6 (95% CI, 91.5%-96.7%) bulunmuştur. En sık advers olay subkutan amfizem ve/veya pnömomediastinumdur (14.8% (95% CI, 10.5% - 20.5%). Perforasyon sıklığı ise %5.6 (95% CI, 3.7% - 8.2%) olarak bildirilmiştir (12). 18 çalışmadan 2941 hastanın dahil edildiği diğer metaanalizin sonuçlarına göre STER yöntemi ile en blok rezeksiyon ve R0 rezeksiyon oranları sırayla %92.4 ve %91.5 iken, advers olay sıklığı %17.8 (ciddi advers olay sıklığı %1.2) bulunmuştur. Aynı metaanalizin sonuçlarına göre rekürrens sıklığı %2.3 bulunmuştur (13). STER'in uzun dönem takip sonuçlarının değerlendirildiği retrospektik Çin kaynaklı çalışmada ise 180 SEL eksize edilmiştir. Medyan SEL çapı 2.6 cm (2.0 - 5.0 cm), en blok rezeksiyon oranı %90.6'dır (163/180 lezyon). SEL boyutu ve düzensiz şekil piecemeal rezeksiyon ile ilişkili bulunmuştur. Sadece 1 hastada cerrahi ihtiyacı olmuştur (14). Bizim serimizdeki komplikasyonların oranı diğer çalışmalara kıyasla daha yüksek bulunmuştur ve komplikasyonların çoğu benzer şekilde gaz ilişkilidir. Komplikasyon oranımızdaki yüksek oranın nedeni CO2 insuflasyonu sırasında düşük volumlü hava yerine standart tüp kullanılması ile ilişkili olabilir. Vaka serimizdeki lezyonların yaklaşık %40'ının midede lokalize olması ve üçte birinin ekstraluminal uzanım göstermesi bu orandaki yüksekliği açıklayabilir. Pnömooperitoneumun advers olay kabulü ile ilgili çalışmalar arasında farklılıklar mevcuttur. Dolayısıyla bu da bizim serimizdeki advers olay sıklığındaki görece yüksekliğin bir diğer nedeni olabilir.

Midede STER için en uygun olduğu lokalizasyonlar tünel açmanın diğer alanlara göre daha kolay olması nedeniyle kardiya, korpus-küçük kurvatur ve antrum büyük kurvatur olarak belirtilmiştir. STER ile gastrik fundustaki işlemlerde, kardiya-daki işlemlere göre süre daha uzun ve komplikasyon oranı da daha fazla izlenmiştir. Dolayısıyla fundustaki lezyonlarda STER uygulanması daha zor ve risklidir (8). Bizim serimizde STER yöntemi çoğunlukla gastrik kardiya yerleşimli lezyonlar için uygulanırken, mukozal hasar izlenen tek olgu da lezyon fundus yerleşimliydi.

Çalışmamızın bazı kısıtlılıkları bulunmaktadır. Birincisi, tek merkezde gerçekleştirilen retrospektif çalışma olması nedeniyle genel metodolojik kalitesi düşük bulunabilir. İkincisi işlemler deneyimli bir endoskopist tarafından uygulanmıştır. Dolayısıyla çalışmamızın sonuçları diğer merkez-

lerin özelliklerini yansıtmıyor olabilir ve sonuçlar batılı ülkelere genelleştirilemeyebilir.

Sonuç olarak STER, ÜGİK'deki SEL'ler için etkili ve güvenli bir tedavi seçeneğidir. STER'in ÜGİK'deki SEL'lerin tedavisinde üstünlüğünü doğrulamak için gelecekte daha büyük, randomize, kontrollü klinik çalışmalara ihtiyaç vardır.

Etik Kurul: Bu çalışma Ege Üniversitesi Tıbbi Araştırmalar Etik Kurulu'nun 22.08.2024 tarih ve 24-ST/90 sayılı kararı ile onaylanmıştır. Araştırma protokolünde Helsinki Deklarasyon protokolüne uyulmuştur.

Çıkar Çatışması Beyanı: Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Finans Beyanı: Yazarlar bu çalışmanın herhangi bir finansal destek almadığını beyan ederler.

KAYNAKLAR

1. Yin X, Yin Y, Chen H, et al. Comparison Analysis of Three Different Types of Minimally Invasive Procedures for Gastrointestinal Stromal Tumors ≤ 5 cm. J Laparoendosc Adv Surg Tech A. 2018;28(1):58-64.
2. Godat S, Robert M, Caillol F, et al. Efficiency and safety of endoscopic resection in the management of subepithelial lesions of the stomach. United European Gastroenterol J. 2016;4(2):250-6.
3. Ye LP, Zhang Y, Luo DH, et al. Safety of Endoscopic Resection for Upper Gastrointestinal Subepithelial Tumors Originating from the Muscularis Propria Layer: An Analysis of 733 Tumors. Am J Gastroenterol. 2016;111(6):788-96.
4. Cho JW; Korean ESD Study Group. Current Guidelines in the Management of Upper Gastrointestinal Subepithelial Tumors. Clin Endosc. 2016;49(3):235-40.
5. Xu MD, Cai MY, Zhou PH, et al. Submucosal tunneling endoscopic resection: a new technique for treating upper GI submucosal tumors originating from the muscularis propria layer (with videos). Gastrointest Endosc. 2012;75(1):195-9.
6. Dellatore P, Bhagat V, Kahaleh M. Endoscopic full thickness resection versus submucosal tunneling endoscopic resection for removal of submucosal tumors: a review article. Transl Gastroenterol Hepatol. 2019;4:45.
7. Lv XH, Wang CH, Xie Y. Efficacy and safety of submucosal tunneling endoscopic resection for upper gastrointestinal submucosal tumors: a systematic review and meta-analysis. Surg Endosc. 2017;31(1):49-63.
8. Cao B, Lu J, Tan Y, Liu D. Efficacy and safety of submucosal tunneling endoscopic resection for gastric submucosal tumors: a systematic review and meta-analysis. Rev Esp Enferm Dig. 2021;113(1):52-59.
9. Charlson ME, Carrozzino D, Guidi J, Patierno C. Charlson comorbidity index: a critical review of clinimetric properties. Psychother Psychosom. 2022;91(1):8-35.
10. Fletcher CD, Berman JJ, Corless C, et al. Diagnosis of gastrointestinal stromal tumors: A consensus approach. Hum Pathol. 2002;33(5):459-65.
11. Polkowski M. Endoscopic ultrasound and endoscopic ultrasound-guided fine-needle biopsy for the diagnosis of malignant submucosal tumors. Endoscopy. 2005;37(7):635-45.
12. Lv XH, Wang CH, Xie Y. Efficacy and safety of submucosal tunneling endoscopic resection for upper gastrointestinal submucosal tumors: a systematic review and meta-analysis. Surg Endosc. 2017;31(1):49-63.
13. Tun KM, Dhindsa BS, Dossaji Z, et al. Efficacy and safety of submucosal tunneling endoscopic resection for subepithelial tumors in the upper GI tract: a systematic review and meta-analysis of >2900 patients. iGIE 2023;2:529-37.
14. Chen T, Zhou PH, Chu Y, et al. Long-term Outcomes of Submucosal Tunneling Endoscopic Resection for Upper Gastrointestinal Submucosal Tumors. Ann Surg. 2017;265(2):363-9.